

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

JA 0241473

SEP 1990

(54) ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE

(11) 2-241973 (A) (43) 28.9.1990 (19) JP

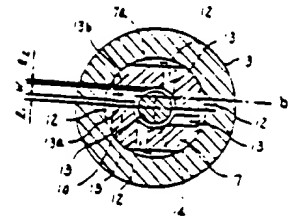
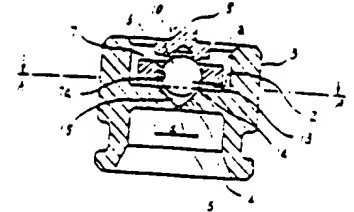
(21) Appl. No. 64-60984 (22) 13.2.1989

(71) HITACHI LTD. (72) YOSHIO OKAMOTO (51)

(31) Int. Cl. F02M51 08; F02M61 18

PURPOSE: To provide stable fuel injection characteristics by positioning the edge on the valve axial center side of a turning groove on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface of a fuel turning element, and keeping the distance between one valve axial side edge of the turning groove and the valve axial center and that between the other edge of the groove and the inner wall surface at a given relationship.

CONSTITUTION: An edge 13a on the valve axial center side of a diametrical groove 13 provided in a fuel turning element 7 is positioned on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, and the positions of respective groove edge positions are constructed so that the distance l_1 between one valve axial side edge 13a of the diametrical groove 13 and the valve axial center and the distance l_2 between the other edge 13b of the diametrical groove 13 and the inner wall surface 7a may become $l_1 > l_2$. Moreover, the central position is the center between the valve axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, which is 1/2 time as large as the corresponding diameter (d) of the inner wall surface 7a. Furthermore, the width W of the groove is $1/2d - l_1 - l_2$, and the fuel passing through the diametrical groove 13 is led to the first fuel turning chamber 14 and is jetted from a fuel jetting hole 5 through the second fuel turning chamber 15.



a: fuel, b: central position

239/430

239/534

239/900

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-241973

⑬ Int. Cl.³

F 02 M 51/08

61/18

識別記号

3 1 0

庁内整理番号

K
B
Z

8311-3C
8311-3C
8311-3C

⑭ 公開 平成2年(1990)9月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電磁式燃料噴射弁

⑯ 特 願 平1-60984

⑰ 出 願 平1(1989)3月15日

⑱ 発 明 者 岡 本 良 雄 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研
究所内

⑲ 発 明 者 渡 辺 春 夫 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研
究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立オートモティブエ
ンジンエアリング株式会
社 茨城県勝田市大字高場字肥島谷津2477番地3

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

電磁式燃料噴射弁

2. 特許請求の範囲

1. 弁座の上流側に配設され、供給された燃料に旋回力を与える燃料旋回素子を備えた電磁式燃料噴射弁において、前記燃料旋回素子に設ける旋回溝の弁軸心側の端面が、該弁軸心と前記燃料旋回素子の内壁面との中心位置より前記弁軸心側にあつて、かつ前記旋回溝の弁軸心側端面と弁軸心間の距離 δ_1 と、該端面の他方端面と前記内壁面間の距離 δ_2 が $\delta_1 > \delta_2$ となる関係にあることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関用電磁式燃料噴射弁に係り、特に、弁座の上流側で燃料を旋回させる方式のものにおいて、噴射させる燃料化燃料の減速降速を高く維持しつつ、小さい噴射弁でもって噴射可能な燃料旋回素子構造に係する。

(従来の技術)

弁座の上流側で燃料を旋回させる方式の電磁式燃料噴射弁の例に、特開昭55-104564号、特開昭56-75955号がある。前者特許は、燃料旋回素子の入口オリフィスと1つの出口オリフィスを有し、入口オリフィスは旋回室に対して最大直径の間隔を有して配設される。また、後者特許は、旋回方向から燃料を導入する燃料旋回素子のスワール通路が設けられるというものである。これら特許は、強いスワールを付加するものであり噴射角は大きい。

従つて、燃料噴射システムへの適用は、シングルポイントシステムに対して好ましい。ここに、シングルポイントシステムは、1対1の対応が生ずるマルチポイントシステムと違つて、単一噴射点において、ひとつのエンジンの複数のシリンダに燃料を送り込むひとつの燃料噴射弁を有するものである。燃料噴射点は吸気マニホールド集合部の内部、または、吸気マニホールドに通ずる空気流を調整装置(スロットルバルブ)の上方にあるいは下方となる。燃料は、吸気マニホールド集合部

内の比較的広い空間に吸射されることから、広がり
りは大きくて良い。燃料吸気は、吸引空気に準じ
て各シリンダに分配吸気される。一方、マルチポ
イントシステムは、エンジンの各シリンダに準ず
る吸気マニホールドの分岐管部に燃料吸射弁が配
置されていて、炭化燃料を燃料吸気弁近く
の分岐管内へ吸射する。燃料は、分岐管内の狭い
空間に吸射させることから、広がりが制限され小
さくなければならない。

(発明が解決しようとする課題)

上記をマルチポイントシステムに適用すると、
吸気マニホールドの内壁面への燃料付着によつて、
シリンダへの燃料輸送減れが生じ、燃調の過渡特
性、アイドル安定性などを悪化させるので好まし
くない。

本発明の目的は安定した燃料吸射特性を有し、
マルチポイントシステムに適合した電磁式燃料吸
射弁を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するための本発明の電磁式燃料

吸射弁は、燃料吸気マニホールドに設ける燃料吸
射弁の構造が、燃料吸気マニホールドの内壁面
との中心位置より燃料吸気マニホールドの内壁面
側の弁軸心と燃料吸気マニホールドの内壁面
との中心位置より燃料吸気マニホールドの内壁面
側の弁軸心側端面と弁軸心の距離 l_1 と、燃料
吸気マニホールドの内壁面との距離 l_2 が $l_1 > l_2$
となるように各々端面位置を構成している。

(作用)

かかる燃料吸射弁は、弁軸心側の燃料吸射弁
すなわち、第1の燃料吸射室に流れ込むが、燃料
吸射弁は流動などの不安定な流れを生ずることなく、
ボール弁下部の第2の燃料吸射室を経て下流の燃
料吸射孔に至る。この際、燃料吸射弁を通過する燃料
流速は比較的遅やかであり、燃料吸射弁としては好
い。したがって、燃料吸射孔より吸出する炭化燃料
の広がりは小さく、内燃機関の吸気マニホールド
内壁への燃料付着を抑制されて燃調の過渡特性
が高められる。また、燃料吸射弁を通過する燃料
の通過損失は極めて小さく、供給される加圧燃料を
効率よく燃料吸射弁のエネルギーに変換することが
できる。燃料吸射弁として最も有利な燃料吸射弁を

とすることができる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図1ないし図7面
により説明する。図1面を用いて、本発明に係る
電磁式燃料吸射弁（以下、「吸射弁」という。）
1の構造・動作について説明する。

図1面において、2は、吸射弁1の主要作動部
品を収容するほぼ筒状のハウジングで、このハウ
ジング2の下部に次に説明するノズル装置3を機
械的に固着保持している。

このノズル装置3の下部内面に弁座4が形成さ
れ、その下部軸心に燃料吸射孔5が穿設されてい
る。また、この弁座4に近接して設けた急膨大孔
6内に筒状の燃料吸射室7が機械的に固着され
ている。9はバルブ装置8の主要部をなす弁部材
に係るロッドで、このロッド9の下方先端部には
ボール10が、他方端部には駆動材料より成る
カップ型のブランジャ11が各々固着されている。
ボール10は、燃料吸射室7の内壁面7a
内を軸方向に移動する。このボール10が弁座4

に当接している場合に燃料吸射孔5を閉じてい
るが、弁座4から離れると燃料吸射孔5を開く。こ
の燃料吸射孔5に至る燃料は、燃料吸射室7
に設けた溝12、13より流入するが、これらの
溝は、燃料の通過を許す十分な空間を有する軸方
向溝12と燃料の流れ損失の小さい径方向溝13
とより構成されており、この径方向溝13出口部
の第1の燃料吸射室14へ流入する。15は、ボ
ール10下部と内筒状の弁座4間に形成される第
2の燃料吸射室で、第1の燃料吸射室14より流
入する燃料の燃料吸射を助長する。16は、燃料
吸射室2の支水面2aと、燃料吸射室3
の支水面3a間に挿入される馬蹄形のスペーサ部
材で、このスペーサ部材16は、燃料吸射室8
の突起面8aとの隙間を規制して、燃料吸射
室8の上方への移動、すなわち、リフト量を制限
する。

ハウジング2内には、その中心部に位置して筒
状の軸心17が設けられており、この軸心17は、
ハウジング2の上部に機械的に固着されている。

この鉄心17内には、アジャストパイプ18が設けてあり、このアジャストパイプ18の下端には、ばね19が当接している。ばね19の他方下端面は、バルブ装置8のブランジヤ11の凹部内面に当接している。すなわち、ばね19の付勢力は、バルブ装置8のボール10を弁座4に押し込める方向に働く。

ハウジング2の内周と鉄心17の外周との間に形成されている環状空間内には、ボビン20に巻回された電磁コイル21が収容されている。電磁コイル21はハウジング2と一体に形成された合成樹脂製のコネクタ22内に取り付けられた端子23に接続されている。この端子23は、コンピュータなどの電子制御装置（図示せず）に接続され、この電子制御装置からのパルス信号を受信するようになっている。

このような構成の吸射弁1の動作を次に説明する。所定圧力に加圧された燃料は、電磁コイル21およびバルブ装置8の周辺を経て燃料腔室7に至る。しかる後、燃料腔室7の軸方

向溝12、後方溝13から第1の燃料腔室14を経て弁座4に至る。

そして、図示しない電子制御装置からパルス信号が電磁コイル21に供給されていない場合、鉄心17が磁化されず、ばね19の付勢力によってバルブ装置8は弁座4に押し付けられて燃料噴射孔5を閉じている。

電子制御装置から電磁コイル21へパルス信号が印加されると鉄心17が磁化され、これによって、ブランジヤ11がばね19の付勢力に抗して鉄心17に吸引される。このため、バルブ装置8が上方にリフトされ、弁座5から離れるので燃料噴射孔5を開き、止められていた燃料を噴射させる。

ここに、吸射弁1の燃料噴射化について簡単に説明する。ノズル装置3の急拡大孔6内に設けた燃料腔室7の軸方向溝12、後方溝13を通過する加圧燃料は、損失がごく僅かであるので、十分な吸射圧をもって第1の燃料腔室14に至る。ここで吸射圧を維持された燃料が燃料腔室

に効率よく噴射され、第2の燃料腔室15に至る。第2の燃料腔室15では、さらに燃料が助長される。ここに、第1の燃料腔室14並びに第2の燃料腔室15内の燃料流れは、渦動などの不安定な流れが生じ得ず、効率よく燃料流れが生ずるのである。従つて、十分な吸射圧、腔室力で噴射されるので優れた電化燃料を得ることができる。

次に、第2図ないし第7図を用いて本発明の主たる目的である燃料腔室7の径方向溝13の形成について説明する。

第2図は、ノズル装置3並びにバルブ装置8の主要部分の拡大断面図である。燃料は、図の矢印方向より流入し、燃料腔室7の軸方向溝12から、本発明に係る径方向溝13を経て対面する第1の燃料腔室14、下流の第2の燃料腔室15、そして燃料噴射孔5に流れる。途中に記したdは、燃料腔室7の内径面7aの直径を指している。

第3図は、第2図のAA断面図である。本発明

の径方向溝13の弁軸心側の端面13a（a：部分）、流溝の他方端面13b（b：部分）、そして中心位置が示される。該中心位置は、弁軸心と燃料腔室7の内径面7a間のいわゆる中心であつて、内径面7aの相当直径dの1/2である。また、溝の幅Wは $1/2(d - d_1 - d_2)$ で示される。径方向溝13を経て燃料は対面する第1の燃料腔室14に運かれ、第2図に示す第2の燃料腔室15を経て燃料噴射孔5より噴射される。なお、径方向溝13の断面積A₁と、燃料噴射孔5の断面積A₂との比A₁/A₂は7以上となるように設計されており、流溝13に於ける流れ損失はごく僅かである。

第4図は、溝13の幅Wと流量バラツキについて示す。第2図における流溝13の弁軸心側の端面13aを中心位置より軸心側の所定の位置、例えば図面に示したd₁の位置に固定して、溝13の幅Wを変えたときの結果の例である。すなわち、溝13の他方端面13bの位置が変わる。第4図にあつて、流量のバラツキは、流量Wを矢野に大

きくすることによつて、バラツキ大→過移域→バラツキ小と変化する。バラツキが大きい領域では、図13に示すような過移域が生じている。かかる過移域は、第13の他方端面13bを弁軸心より遠ざけることによつて次第に小さくなり流れは安定化する。なお、流量バラツキは、第5図中に示す流量の時間変化曲線に示す変動幅ΔQ、平均流量Qを用いて、 $\text{バラツキ} = \frac{\Delta Q}{Q} \times 100 (\%)$ にて示される。

第4図に展つて、静的流量のバラツキの許容値(6%以内の変化ならはめられている)は、過移域においても存在するが、バラツキの小さい安定域を用いるのが生産上好ましい。本発明で述べる噴霧は、この安定域に準ずるものであり、噴霧を通過する燃料はその流れも穏やかであり噴霧の造りも細い。したがつて、燃料噴射孔より噴出する霧状化燃料の広がり角は小さくなる。マルチポイントシステムにおいては、吸気マニホールド内壁

への燃料付着もなく、機関の運転効率を極めて高くすることができる。

〔発明の効果〕

以上説明した様に、本発明によれば、噴射角の小さい安定した噴霧燃料が得られ、噴射精度が高く維持できると共に、内燃機関の吸気マニホールド内壁への燃料付着が抑制でき、機関の運転効率を高くすることができる。

4. 図面の簡単な説明

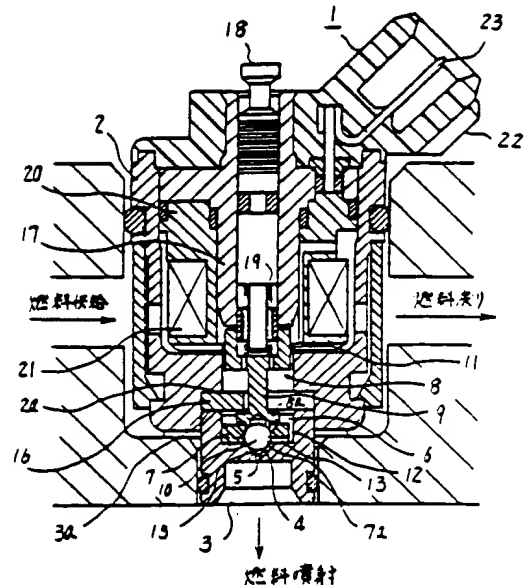
第1図は本発明に準ずる電磁式燃料噴射弁を説明する縦断面図、第2図はノズル設置並びにバルブ機構の主要部大断面図、第3図は第2図のAA断面線で本発明の燃料噴射位置を説明するための断面図、第4図は本発明に係る流の場と性能の関係を示す図、第5図は燃料室に生ずる流動を示す図である。

1…電磁式燃料噴射弁、4…弁座、5…燃料噴射孔、7…燃料噴射ノズル、7a…内腔面、12…他方端面、13…他方端面、13a…流の軸心側端面、13b…流の他方端面、14…第1の燃料噴

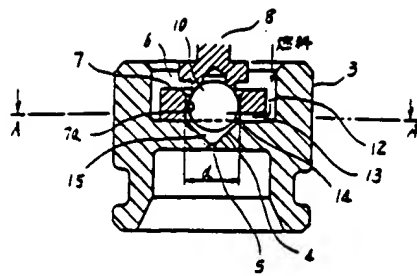
図室。

代理人 井堀士 小川勝男

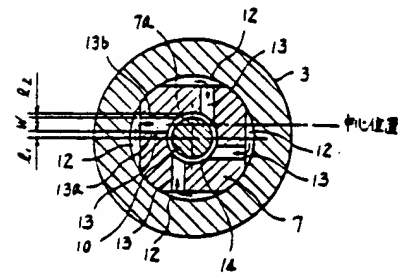
第1図



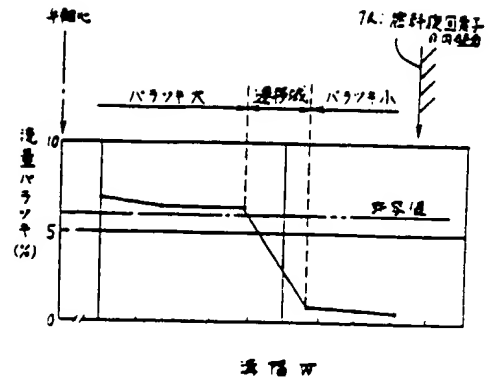
第 2 図



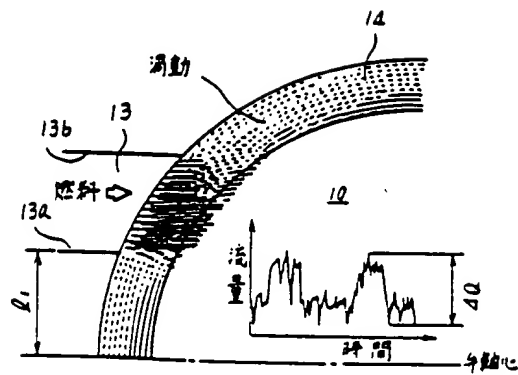
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第1頁の続き

- | | | | |
|------|----|----|---|
| ⑫発明者 | 石川 | 亨 | 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内 |
| ⑬発明者 | 小菅 | 徳男 | 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内 |
| ⑭発明者 | 境 | 滋休 | 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内 |
| ⑮発明者 | 浜島 | 英治 | 茨城県勝田市大字高場字廻島谷津2477番地3 日立オートモティブエンジニアリング株式会社内 |

JA 0241973
SEP 1990

(54) ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE

(11) 2-241973 (A)

(13) 26.9.1990 (19) JP

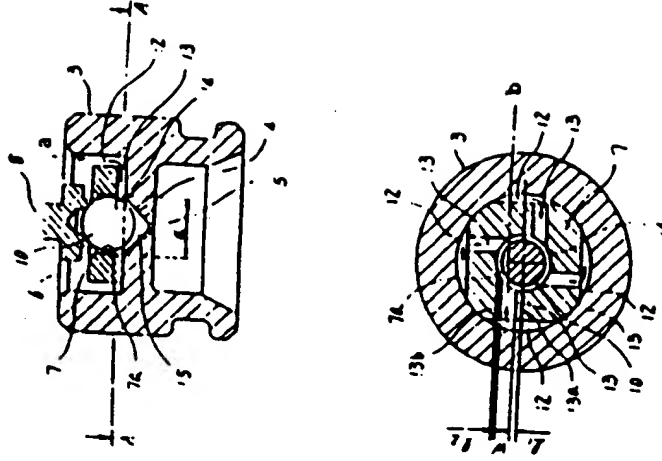
(21) Appl. No. 64-60984 (22) 15.3.1989

(71) HITACHI LTD (72) YOSHIO OKAMOTO (51)

(51) Int. Cl. F02M51 08; F02M61 18

PURPOSE: To provide stable fuel injection characteristics by positioning the edge on the valve axial center side of a turning groove on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface of a fuel turning element, and keeping the distance between one valve axial side edge of the turning groove and the valve axial center and that between the other edge of the groove and the inner wall surface at a given relationship.

CONSTITUTION: An edge 13a on the valve axial center side of a diametrical groove 13 provided in a fuel turning element 7 is positioned on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, and the positions of respective groove edge positions are constructed so that the distance l_1 between one valve axial side edge 13a of the diametrical groove 13 and the valve axial center and the distance l_2 between the other edge 13b of the diametrical groove 13 and the inner wall surface 7a may become $l_1 > l_2$. Moreover, the central position is the center between the valve axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, which is 1/2 time as large as the corresponding diameter (d) of the inner wall surface 7a. Furthermore, the width W of the groove is $1/2(d - l_1 - l_2)$, and the fuel passing through the diametrical groove 13 is led to the first fuel turning chamber 14 and is jetted from a fuel jetting hole 5 through the second fuel turning chamber 15.



a fuel, b central position

OKAMOTO

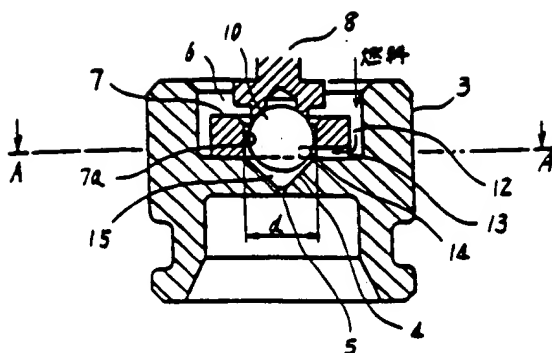
Purpose:

To provide stable fuel injection characteristics by positioning the edge on the valve axial center side of a turning groove, on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface of a fuel turning element, and keeping the distance between one valve axial side edge of the turning groove and the valve axial center and that between the other edge of the groove and the inner wall surface at a given relationship.

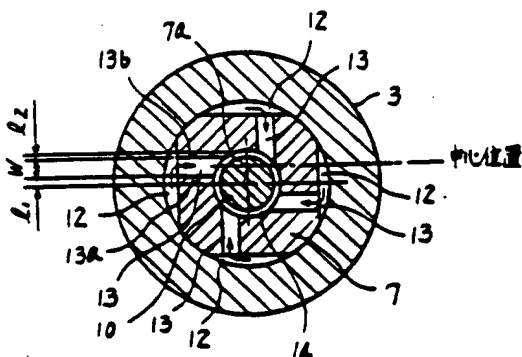
CONSTITUTION:

An edge 13a on the valve axial center side of a diametrical groove 13 provided in a fuel turning element 7 is positioned on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, and the positions of respective groove edge positions are constructed so that the distance l_1 between one valve axial side edge 13a of the diametrical groove 13 and the valve axial center and the distance l_2 between the other edge 13b of the diametrical groove 13 and the inner wall surface 7a may be come $l_1 > l_2$. Moreover, the central position is the center between the valve axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, which is $1/2$ time as large as the corresponding diameter (d) of the inner wall surface 7a. Furthermore, the width W of the groove is $1/2d - l_1 - l_2$, and the fuel passing through the diametrical groove 13 is led to the first fuel turning chamber 14 and is jetted from a fuel jetting hole 5 through the second fuel turning chamber 15.

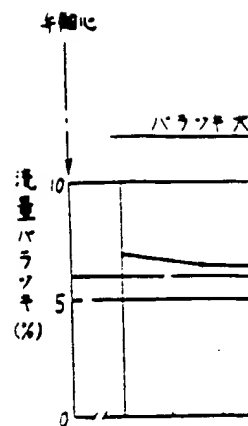
第 2 図



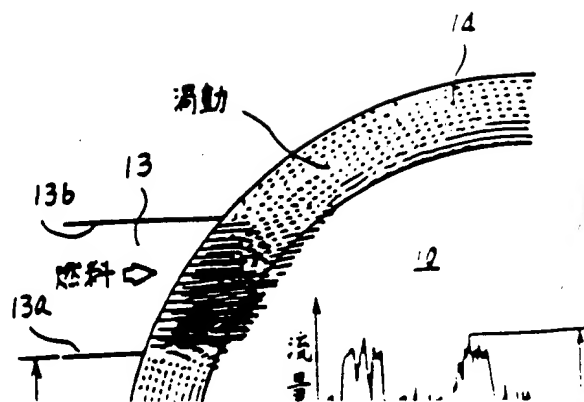
第 3 図



fuel flow
axially down 7a
radially 12-13
and collide in 14



第 5 図



明する縦断面図、第2図はノズル構造並びにバルブ装置の主要拡大断面図、第3図は第2図のA-A断面図で本発明の閉鎖面位置を説明する為の断面図、第4図は本発明に係る筒の軸と性能の関係を示す図、第5図は旋回室に生ずる渦を示す図である。

1…電磁式燃料噴射弁、4…弁座、5…燃料噴射孔、7…燃料旋回素子、7a…内腔面、12…軸方向溝、13…径方向溝、13a…溝の軸心側端面、13b…溝の他方端面、14…第1の燃料旋

第1図

